

# ENFRENTAMIENTO QUIRÚRGICO EN LA RECONSTRUCCIÓN FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR, EN PACIENTES TERAPLÉJICOS

## *SURGICAL STRATEGY IN FUNCTIONAL RECONSTRUCTION OF THE UPPER LIMB IN TETRAPLEGIC PATIENTS*

DR. MANUEL MÉNDEZ B. (1)

1. Departamento de Traumatología. Clínica Las Condes.
2. Unidad de Ortopedia. Instituto Teletón Santiago.

Email: [mmendez@clinalascondes.cl](mailto:mmendez@clinalascondes.cl)

### RESUMEN

Los pacientes con lesión medular, hoy no tienen tratamiento, y cuando tienen lesiones altas (tetraplejía), quedan expuestos a una gran inhabilidad de función de sus extremidades superiores. Recuperar la funcionalidad de estas, aparece como una de las más grandes demandas de estos pacientes. Varias han sido las propuestas quirúrgicas en el tiempo para devolver la función de la extremidad superior. Actualmente, se privilegia hacer, en un acto quirúrgico, la reanimación de la función de pinza de la mano, la que se ve potenciada en forma significativa, si hay una buena función de la flexión y extensión del codo. De no existir extensión de codo, ésta debe ser reconstruida también. Las mediciones de los resultados se centran en evaluar la satisfacción y desempeño de actividades, que son identificadas por los pacientes como prioritarias. Nuestra experiencia de tres años en Teletón Santiago, nos muestran resultados alentadores con esta propuesta de tratamiento.

*Palabras clave:* Tetraplejía, reconstrucción de la pinza, transferencia de tendones.

### SUMMARY

For patients with spinal cord injury there is no available treatment, and when they have upper level injury (tetraplegia), they are exposed to great inability to function in their upper limbs. Recovery of the function of these, appears to be one of the greatest demands among these patients. Many surgical protocols have been proposed to restore upper extremity function. Currently, it is favored, within one surgery, to resuscitate the hand grip function, which significantly improves if there is a good function of elbow flexion and extension. If there is no elbow extension, this movement must also be rebuilt.

*The outcome measures focused on assessing satisfaction and performance of activities that are identified as priorities by the patients. Our three years experience in Teletón Santiago, show encouraging results with this treatment approach.*

*Key words:* Tetraplegia, grip reconstruction, tendon transfer.

## INTRODUCCIÓN

Para los pacientes con lesión de medula espinal, no existe tratamiento, pero una adecuada rehabilitación, cuidados especiales y reconstrucción de algunas de sus funciones perdidas, puede ofrecer un tratamiento adecuado.

El objetivo será entregar el mayor grado de autonomía posible.

El grupo de pacientes tetraplégicos está constituido habitualmente por pacientes jóvenes y la sobrevivencia de estos ha aumentado en el tiempo. Se estima que un paciente con nivel de lesión medular C5-C6, tiene una sobrevivencia de 40% a 20 años de ocurrida la lesión (1).

Al Instituto de Rehabilitación Infantil (Teletón), Santiago, entre el año 2002 y 2012 ingresaron 158 pacientes con lesiones medulares, el 75% de ellos tetraplégicos.

Los pacientes con lesiones medulares altas quedan expuestos, entre otras, a una gran inhabilidad de sus funciones motoras en las extremidades superiores y al preguntarles a ellos qué es lo que desean, el recuperar la movilidad de sus manos, aparece como una de las más altas prioridades (2).

## DESARROLLO DE LA CIRUGÍA DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR EN TETRAPLEJIA

El desarrollo de la cirugía de la mano en pacientes con tetraplejía remonta al año 1948, con Sterling Bunnell, quien se refiere a la importancia de la reconstrucción de la oposición del pulgar (3). Más tarde Nickel promovió la importancia de la pinza pulpejo-pulpejo entre el pulgar e índice y para ello desarrolló un gran número de ortesis y el uso de la artrodesis de distintas articulaciones (4). El resultado de estas propuestas no fue muy alentador.

En la década de los 60, Zancolli hace una nueva propuesta basada en una estrategia quirúrgica en dos tiempos, uno para la reconstrucción de la función extensora y otro para la función flexora de la mano, y señala la importancia de no tocar en la cirugía los tendones extensor *carpi radialis longus* (ECRL) y extensor *carpi radialis brevis* (ECRB) (5), ya que se debe cautelar la conservación de la extensión activa de la muñeca.

En la misma década un hito fundamental fue la propuesta de Moberg quien funda muchos de los principios sobre los cuales se desarrolla esta cirugía hoy, tal como la importancia de la pinza llave y el hacer lo menos posible, pero con el mayor impacto, reduciendo los tiempos quirúrgicos (6).

Más recientemente, Friden (7), ha postulado nuevos fundamentos de la cirugía en la reanimación de la pinza en pacientes tetraplégicos, y son los que hemos adoptado en nuestro protocolo de tratamiento que iniciamos en Teletón Santiago el año 2010. Friden acuña el concepto de reconstrucción en una etapa de la pinza, para agarre y liberación de esta.

Otra etapa importante en la cirugía de la extremidad superior la constituye también la reanimación de la extensión del codo, lo que complementa y mejora mucho la potencia de acción de la mano, toda vez, que a estos pacientes les permite movilizar la extremidad en el espacio y alcanzar objetos a distancia. Una extensión activa del codo permite recuperar la fuerza de impulso para transferirse de la silla a la cama y facilita los cambios de posición en la silla.

Así, un paciente tetraplégico puede llegar a tener, bajo este concepto, un total de 4 cirugías. Allí la importancia de hacer lo menos posible, en un tiempo quirúrgico para cada mano y con el mayor impacto.

## CRITERIOS DE INGRESO A PROTOCOLO

Los pacientes, cuando ya han cumplido un año de evolución de la lesión, tiempo en el que se estima se ha estabilizado el nivel neurológico de ésta, se les invita, en una entrevista con Fisiatría, a participar del programa de recuperación funcional de la extremidad superior.

Si el paciente acepta, es evaluado por el resto del equipo: psicóloga, terapeuta ocupacional y ortopedista. En terapia ocupacional se aplican los test de evaluación. Se evalúa el estado de la piel y de posibles rigideces articulares. La anestesia y/o espasticidad de la extremidad, deben ser consignadas, pero no contraindican los procedimientos. El paciente es evaluado en reunión multidisciplinaria y finalmente es operado.

## FUNDAMENTOS QUIRÚRGICOS DE LA CIRUGÍA DE LA MANO

El año 1986, en la segunda Conferencia Internacional de Cirugía en Tetraplejía, se creó la clasificación internacional para cirugía de la mano en tetraplejía, ICSHT (8) (Tabla 1). De acuerdo a ello, se clasifica a estos pacientes en relación al nivel neurológico de la lesión y la fuerza muscular útil, alcanzado para cada grupo. Así, un grupo 0 es un paciente que no tiene ninguna función muscular útil bajo codo, hasta llegar al grupo 10, donde hay función muscular útil completa.

La estrategia en la cirugía de la mano se basa en poder tener una extensión activa útil de la muñeca. La mayoría de estos pacientes logra tener una extensión de muñeca activa útil, pertenecen al grupo 2 y tienen un nivel neurológico C5.

Normalmente, con el solo acto de hacer una extensión de muñeca pueden hacer un gesto de pinza entre el pulgar y el dedo índice, pero sin fuerza de agarre. Lo que se propone en este nuevo protocolo es darle fuerza, potencia a esta pinza. Para ello se realizan 7 actos quirúrgicos en una sola operación: tenodesis dividida del flexor *pollicis longus* para prevenir la flexión de la interfalangica del pulgar; artrodesis de la articulación trapeziometacarpiana para optimizar la dirección del pulgar frente al índice; reconstrucción del balance de músculos intrínsecos de la mano; tenodesis del extensor largo del pulgar al retináculo extensor de la muñeca; transferencia

del *braquio radialis* al flexor *pollicis longus*; plicatura del extensor cubital del carpo para corregir la desviación cubital de la muñeca; transferencia del extensor *carpi radialis longus* a flexores de dedos largos (7,9) (foto 1). Luego de la cirugía estos pacientes tienen una extensión de muñeca que logra una pinza firme y que se relaja con flexión de muñeca (foto 2 y 3).

Para optimizar los resultados y disminuir los tiempos de rehabilitación, este protocolo incorpora nuevas técnicas en las suturas de los tendones que se transfieren. Se incorpora el concepto de *side-to-side*, se hacen suturas con material no reabsorbible, dobles, con al menos 5 cms de superposición entre los tendones a suturar. Ello aumenta en forma considerable la resistencia, lo que permite que los movimientos se inicien a las 48 horas de la cirugía (10).

**TABLA 1. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL PARA CIRUGÍA DE LA MANO EN TETRAPLEJIA**

CLASIFICACIÓN GRUPO	CARACTERÍSTICA MOTORA	FUNCIÓN
0	No hay músculos bajo codo con función sobre M4	Sin función
1	Función BR	Flexión de codo
2	Función ECRL	Extensión de muñeca débil
3	Función ECRB	Extensión de muñeca fuerte
4	Función PT	Extensión y pronación
5	Función FCR	Flexión de muñeca
6	Extensor de dedos	Extensión de dedos parcial o completa
7	EPL	Extensión de pulgar
8	Flexor de dedos	Flexión extrínseca de dedos
9	Débil función intrínsecos	Flexión intrínsecos de dedos

BR: *braquio radialis* ; ECRL: *extensor carpi radialis longus*; ECRB: *extensor carpi radialis brevis*; PT: *pronador teres*; FCR: *flexor carpi radialis*; EPL: *extensor pollicis longus*.

**FOTO 1.**



Detalles de cirugía sobre pulgar. Tenodesis del EPL a nivel de IF, y artrodesis de la articulación trapecio metacarpiana.

**FOTO 2.**



Con la extensión de muñeca, el pulgar hace una pinza firme contra el índice, pinza llave.

**FOTO 3.**

Con la relajación de la extensión de muñeca, ésta se flexa y el pulgar se separa del índice. Se sueltan los objetos.

**FOTO 4.**

Detalle de la reconstrucción de la extensión de codo. El tendón tibial anterior es suturado al segmento posterior del deltoides.

### FUNDAMENTOS QUIRÚRGICOS DE LA CIRUGÍA PARA EXTENSIÓN DE CODO

Los pacientes tetrapléjicos usan sus extremidades superiores para impulsar su silla de ruedas. Sin función de tríceps ésta se hace con menos eficiencia, con mayor consumo de energía, restringiendo su capacidad de desplazamiento.

Muchas veces para estos pacientes, el poder alcanzar objetos que están más allá de su posición, lo harán solo desplazando su silla de ruedas. Sin la habilidad de extensión de codo el mundo está más reducido; hay dificultad para abrir las perillas de las puertas, llegar a un interruptor de luz, apretar los botones de un ascensor, entre otras.

El hacer una reconstrucción de la extensión del codo les permite un mayor alcance de las cosas, mayor habilidad de desplazamiento en la silla de ruedas. Además, estos pacientes, pueden cambiar de posición en la silla de ruedas, disminuyendo la posibilidad de hacer escaras, y aumentan la fuerza de propulsión para las transferencias de silla a cama (*push-up*).

Los pacientes tetrapléjicos, que tienen un nivel medular útil, C5, tienen función de deltoides posterior *braquio-radialis* y *biceps-braquialis*. Nuestra propuesta de tratamiento ha tomado la idea que es posible dar extensión de codo, aprovechando la porción posterior del deltoides. Esta se desinserta del húmero y mediante un injerto de tendón (tibial anterior), se une al tríceps distal (11,12). Así, dos músculos sinérgicos (deltoides y tríceps), son usados para dar nueva extensión de codo (foto 4).

### MEDICIÓN DE RESULTADOS

Tradicionalmente, en estos pacientes, se ha evaluado el resultado de una intervención sobre la mejoría en las actividades de la vida diaria (13,14). Sin embargo, una nueva forma de evaluación se ha propuesto para los pacientes con tetraplejía y que son sometidos a cirugías de la extremidad superior. Este test se denomina COPM (*Canadian Occupational Performance Measure*) (15). Esta es una medición, individualizada, centra-

da en medir la satisfacción y desempeño para actividades que son consideradas como importantes para el paciente. En la 8ª Reunión Internacional de Cirugía de la Extremidad Superior en Tetraplejía (2005), fue recomendada como el instrumento de investigación más adecuado para estos pacientes (16). En una entrevista con el paciente, se determinan, cuál o cuáles, son las actividades más importantes que desea realizar, se establece la importancia de cada actividad y se le pregunta cuál es la dificultad que tiene para realizarla y cuán satisfecho está con ello. Esta entrevista se hace antes de la cirugía, a los 6 y 12 meses de realizada (ver ejemplo tabla 2).

### EXPERIENCIA CENTRO TELETÓN SANTIAGO

Desde el año 2010, se han operado 18 manos en 15 pacientes, y tres reconstrucciones de extensión de codo (17). Se tiene un registro desde el inicio del programa, lo que ha permitido seguir a estos pacientes en forma prospectiva, haciendo evaluaciones preoperatorias, a los 6 y 12 meses de la cirugía. Para ello existe un equipo multidisciplinario integrado por una fisiatra, dos cirujanos de extremidad superior, un terapeuta ocupacional y una psicóloga. Los pacientes son invitados al programa cuando ya tienen al menos, un año de evolución desde el accidente. Luego de la cirugía ingresan a un programa de rehabilitación que dura en total 3 meses.

Los resultados han sido alentadores y se ha podido reproducir la experiencia internacional (9). La principal dificultad de tareas expresadas por los pacientes, ha sido el poder realizar en forma autónoma, el sondeo vesical. Al final del protocolo, todos los pacientes han logrado realizar esta actividad en forma independiente. El COPM, ha aumentado en todos ellos y se ha podido observar mejoría en muchos otros aspectos. Hay pacientes que han recuperado la escritura y se han reintegrado a sus estudios. Se percibió una importante mejoría en la autoestima y la disminución de la espasticidad en muchos de ellos. En la tabla 3 y 4 se presentan los resultados de la experiencia de 11 pacientes, operados de una mano, que han completado el protocolo de seguimiento de 1 año, donde el COPM aumentó en forma considerable.

**TABLA 2. EJEMPLO DE UN PACIENTE SOMETIDO A LA EVALUACIÓN COPM**

PROBLEMAS DE DESEMPEÑO OCUPACIONAL	EVALUACIÓN PREOPERATORIA		EVALUACIÓN 6 MESES		EVALUACIÓN 12 MESES	
	Desempeño	Satisfacción	Desempeño	Satisfacción	Desempeño	Satisfacción
1 Autosondeo vesical	1	1	8	6	10	10
2 Higiene personal	4	4	8	5	9	10
3 Ducha	1	1	3	5	5	5
4 Alimentación	6	6	6	6	10	10
5 Vestuario	4	4	5	7	6	7

1 es dificultad máxima, 10 es sin dificultad.

Se observan las actividades seleccionadas como importantes por el paciente y como estas mejoran.

**TABLA 3. MUESTRA LA EXPERIENCIA DE 11 PACIENTES QUE COMPLETARON 1 AÑO DE PROTOCOLO Y CÓMO MEJORÓ EL COPM**

PACIENTE	EDAD	NIVEL MEDULAR	GRUPO ISCHT	DESEMPEÑO COPM PRE OPERATORIO	DESEMPEÑO COPM 6 MESES	DESEMPEÑO COPM 12 MESES
1	24	C6	2	1	8	10
2	18	C6	2	1	4	10
3	26	C6	3	1	1	7
4	23	C5	2	4	8	10
5	19	C6	3	1	2	10
6	21	CENTRO MEDULAR	4	1	10	10
7	26	C7	5	1	7	9
8	25	C5	5	1	7	10
9	24	C6	3	5	8	7
10	25	C5	1	1	1	1
11	21	C6	4	1	6	2

**TABLA 4. VARIACIÓN DE DESEMPEÑO Y SATISFACCIÓN, USANDO TEST DE WILCOXON PARA VALORES NO PARAMÉTRICOS**

PROBLEMAS DE DESEMPEÑO OCUPACIONAL	MEDIANA PREOPERATORIO	MEDIANA 6 MESES POST OP	MEDIANA 12 MESES POST OP	VALOR P
Satisfacción	1 (1-9)	7 (1-10)	9 (1-10)	0,007*
Desempeño	1 (1-8)	4 (1-10)	10 (1-10)	0,005*

\* Significancia estadística (valor  $p < 0,05$ ).

## CONCLUSIÓN

Los pacientes tetraplégicos quedan expuestos, entre otras, a una gran inhabilidad de sus extremidades superiores, y existe una gran necesidad, por parte de ellos, de poder recuperar partes de esas funciones. La cirugía de reconstrucción funcional de la extremidad superior en estos pacientes, entrega una posibilidad real y efectiva de mejorar las

condiciones de vida. Los avances en técnicas y estrategias, con un enfrentamiento multidisciplinario, hoy permiten ofrecer un protocolo de tratamiento bien definido, con posibilidad de aplicar test adecuados y medir la eficacia de estas terapias. Hemos podido ver los inmensos avances que se producen en la vida de estos pacientes, con mejoría funcional y en áreas del plano psicosocial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Facts and Figures at a Glance: National Spinal Cord Injury Statistical Center, U of Alabama-Birmingham, 2012
2. Anderson K. Targeting recovery: priorities of the spinal cord- injured population. *J Neurotrauma*. 2004, 21:1371-83.
3. Bunnell S. *Surgery of the hand*, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott, 1948
4. Nickel VL, Perry J, Garret A. Development of useful function in the severely paralyzed hand. *J Bone Joint Surg* 1963; 45: 933-52
5. Zancolli E. History of surgery in the rehabilitation of the tetraplegic upper limb. *Hand Clinic* 18: 369-376. 2002
6. Moberg E. *The upper limb in tetraplegia: a new approach to surgical rehabilitation*. Stuttgart, Germany: George Thieme; 1978.
7. Jan Fridén, Carina Reinholdt, István Turcsányi, Andreas Gohritz. A Single-stage Operation for Reconstruction of Hand Flexion, Extension, and Intrinsic Function in Tetraplegia: The Alphabet Procedure. *Tech Hand Surg*; 15(4): 230-235. 2011
8. McDowell C, Moberg E, House J. The second International Conference on Surgical Rehabilitation of the Upper Limb in Tetraplegia (Cuadruplejía). *J Hand Surg*. 11A;604-607. 1986
9. Reinholdt C, Fridén J. Outcomes of single stage grip release reconstruction in tetraplegia. *J Hand Surg*, 38A:1137-1144. 2013.
10. Jan Fridén, Carina Reinholdt. *Scandinavian Journal of Surgery* 97: 341-346, 2008.
11. Moberg E. Surgical treatment for a absent single hand grip and elbow in quadriplegia: principles and preliminary experience. *J Bone Joint Surg Am*. 1975, 57(2):196-206.
12. Leclercq C, Hentz V, Kozin S, Mulkahey MJ. Reconstruction of Elbow Extension. *Hand Clinic*. 2008, 24:185-201.
13. Forner Cordero I, Murrada García J, Forner Valero JV, Vilar de la Peña R. The role of upper limb surgery in tetraplegia. *Spinal Cord*. 2003, 41: 90-96
14. Vastamäki M. Short term versus long term comparative results after reconstructive upper limb surgery in tetraplegic patients. *J Hand Surg*. 2006, 31:1490-1494.
15. Law M, Baptiste S, Carswell A, McColl M, Polatajko H, Pollock N. *The Canadian Occupational Performance Measure*. 2da Edn. Ottawa, CAOT Publications. 1998
16. Bryden AM, Sinnott KA, Mulkahey MJ. Innovate strategies for improving upper extremity function in tetraplegia and considerations in measuring functional outcomes. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2005, 10:75-93.
17. Méndez M, Carrasco M, Rigo-Righi, Gallegos S. Reconstrucción de la pinza en paciente con tetraplegia. Caso clínico. *Rev Chilena Ortop y Traum*. 2013, 54.1:5-12

El autor declara no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.